

## **Palinoestratigrafia do Jurássico da região de Sagres (Bacia Algarvia) e da Carrapateira: resultados preliminares**

### ***Jurassic palynostratigraphy of the Sagres region (Algarve Basin) and the Carrapateira outlier: preliminary results***

**M. BORGES** - marisa.borges@ineti.pt (Universidade do Algarve, CIMA & LNEG-LGM)

**P. FERNANDES** - pfernandes@ualg.pt (Universidade de Algarve, CIMA)

**Z. PEREIRA** - zelia.pereira@ineti.pt (LNEG-LGM)

**J. B. RIDING** - jbri@bgs.ac.uk (British Geological Survey)

**RESUMO:** A análise palinoestratigráfica das sucessões jurássicas da região de Sagres (Bacia Algarvia) e do afloramento Mesozóico da Carrapateira permitiu a obtenção de novos dados bioestratigráficos, com base em dinoflagelados e mioesporos. Os novos resultados confirmam, e em alguns casos refinam, as idades atribuídas a estas sucessões com base em macrofaunas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bioestratigrafia; Dinoflagelados; Jurássico; Bacia Algarvia; Carrapateira.

**ABSTRACT:** The palynostratigraphic study of the Jurassic successions in the Sagres region (Algarve Basin) and Carrapateira Outlier, has yielded new data based on dinoflagellate cysts and miospores biostratigraphy. The results confirm, and in some cases refine, the existing macrofaunal age determinations of these successions.

**KEYWORDS:** Biostratigraphy; Dinoflagellate cysts; Jurassic; Algarve Basin, Carrapateira.

## **1. INTRODUÇÃO**

Os Dinoflagelados são protistas unicelulares, considerados os principais produtores planctónicos nos oceanos Meso-Cenozóicos, e deixaram um registo fóssil muito rico nas rochas sedimentares destas idades. O primeiro estudo palinológico do Mesozóico da Bacia Algarvia (BA), com base em mioesporos (inclui esporos e pólenes, segundo Guennel, 1952), reporta-se ao trabalho realizado por Fechner (1989) nos depósitos evaporíticos do Jurássico Inferior do diapiro de Loulé. Os estudos palinológicos posteriormente publicados incidiram exclusivamente sobre os sedimentos do Cretácico Inferior (Berthou & Leereveld, 1990; Heimhofer *et al.*, 2007). O presente trabalho tem como principal objectivo o estudo palinoestratigráfico, com base em dinoflagelados, dos depósitos jurássicos da Bacia Algarvia (BA) na região de Sagres e do afloramento Mesozóico da Carrapateira (AMC), cujos resultados preliminares são aqui apresentados.

## **2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO**

Sedimentos de idade jurássica estão bem representados na região sul de Portugal, ocorrendo na Bacia Algarvia (BA) e no afloramento Mesozóico da Carrapateira (AMC). A

BA, localizada entre o Cabo de S. Vicente e o Rio Guadiana, é constituída por mais de 3000 metros de sedimentos essencialmente marinhos, acumulados durante o Mesozóico e Cenozóico, que assentam discordantemente sobre o substrato Paleozóico da Zona Sul Portuguesa (Mannupella, 1992). Na região de Sagres, a BA caracteriza-se por um domínio de sedimentação hemipelágico durante o Jurássico Inferior e Médio, e por fácies de plataforma interna no Jurássico Superior (Mannupella *et al.*, 1988). Nesta região foram seleccionadas para estudos palinológicos as sucessões da Baía de Armação Nova, Praia da Mareta e Praia da Cilheta, cuja estratigrafia e idades foram descritas por Rocha (1976). O AMC, localizado 20 km a norte da BA, compreende várias unidades litoestratigráficas de idades compreendidas entre o Triásico superior e o Kimeridgiano, que revelam grandes similaridades com as sucessões estratigráficas da região de Sagres (Ramalho & Ribeiro, 1985). No AMC foi estudada detalhadamente a sucessão da Baía de Três Angras.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem incidiu sobre as sucessões aflorantes na Baía de Armação Nova, Praia da Mareta e Praia de Cilheta, na região de Sagres e na Baía das Três Angras. Nestas sucessões foram amostradas margas e calcários margosos. As amostras foram preparadas segundo as técnicas palinológicas padrão, que envolvem a digestão da fracção mineral, com recurso aos ácidos HCl e HF, para remover os carbonatos e os silicatos, respectivamente (Wood *et al.*, 1996). A fracção orgânica foi montada em lâminas delgadas, e posteriormente estudada com recurso ao microscópio óptico Olympus CX 41, equipado com uma câmara digital SC20. Todas as amostras, resíduos orgânicos e respectivas lâminas delgadas encontram-se arquivados nas colecções do LGM/LNEG, em S. Mamede Infesta.

### 4. PALINOESTRATIGRAFIA

Em seguida, descrevem-se as sucessões estratigráficas amostradas e os resultados nelas obtidos.

#### Baía de Armação Nova

Na Baía de Armação Nova, localizada a aproximadamente 1 km a NE do Cabo de S. Vicente, aflora uma sucessão com cerca de 35 m de espessura, de idade Pliensbaquiano superior - Toarciano Inferior (Rocha, 1976). Os estratos posicionados na base da sucessão encontram-se intensamente dolomitizados, enquanto que os da parte superior, que correspondem a intercalações de margas e calcários, incluem amonites correlacionadas com a Biozona *Tenuicostatum* (Sub-zona *Semicelatum*) (*op. cit.*, 1976). As 18 amostras estudadas revelaram-se pobres em palinomorfos, sendo dominadas pela presença de matéria orgânica amorfa; registou-se apenas a ocorrência de um acritarca (*Micrhystridium* sp.) e de raros mioesporos.

#### Praia da Mareta

A Praia da Mareta, localizada a sul de Sagres, exhibe a sucessão estratigráfica mais completa do Jurássico Médio da Bacia Algarvia. A sucessão compreende calcários e margas, apresenta cerca de 140 m de espessura, abrangendo as idades compreendidas entre o Bajociano Superior e o Oxfordiano/Kimmeridgiano Inferior (Rocha, 1976). Neste perfil foram recolhidas 60 amostras, o que permitiu a obtenção de abundantes associações de palinomorfos (mioesporos, dinoflagelados e acritarcas) bem preservados e de fitoclastos. Os mioesporos, são os palinomorfos mais abundantes, e incluem entre outros, pólenes bissacados, *Callialasporites dampieri*, *Classopollis classoides*, *Cyathidites* spp., *Ischyosporites variegatus*, *Leptolepidites* spp. e *Perinopollenites elatoides*. A ocorrência das espécies de dinoflagelados *Ctenidodinium* spp., *Ellipsoidictyum/Valensiella* Grp., *Korystocysta* spp. e *Valensiella ovulum*, presentes nas amostras dos níveis margosos localizados na base da sucessão, são característicos do Batoniano (Riding *et al.*, 1985). Nas amostras recolhidas a

meio da sucessão registou-se a ocorrência da espécie *Impletosphaeridium varispinosum*, em associação com *Ctenidodinium cornigerum*, *Ctenidodinium sellwoodii*, *Gonyaulacysta jurassica* subsp. *adecta*, *Korystocysta gochtii*, *Meiourogonyaulax caytonensis*, que indicam uma idade Caloviano inferior (Riding, 2005). Estes dados confirmam a idade anteriormente definida com base em macrofauna de amonóides, atribuídas à Biozona *Macrocephalus* por Rocha (1976). As espécies *Gonyaulacysta jurassica* subsp. *adecta*, *Korystocysta gochtii*, *Meiourogonyaulax caytonensis*, *Mendicodinium groenlandicum*, *Tubotuberella dangeardii* e *Wanaea acollaris*, presentes nas unidades margosas, na parte superior da sequência estratigráfica, são indicadoras de idade Caloviano (Riding, 2005). As amostras recolhidas no topo da sucessão revelaram-se negativas quanto à presença de palinomorfos, provavelmente devido à natureza mais calcária dos sedimentos que aí afloram.

#### **Praia da Cilheta**

A baía da Praia da Cilheta, localizada a 0,5 Km a Oeste de Sagres, mostra a transição entre Jurássico Médio e Superior. Neste local, os calcários do Jurássico Superior (Oxfordiano/Kimeridgiano) assentam em discordância angular sobre calcários margosos e margas, com 20 m de espessura, datados do Caloviano, com recurso a amonóides da biozona *Athleta* (Rocha, 1976). Foram estudadas 10 amostras de margas pertencentes à sucessão localizada abaixo da discordância. Nos resíduos orgânicos predominam os dinoflagelados, embora também estejam presentes esporos, pólenes e fitoclastos. A presença frequente das espécies de dinoflagelados *Ctenidodinium cornigerum* e *Ctenidodinium sellwoodii*, conjuntamente com a presença de *Gonyaulacysta jurassica* subsp. *adecta*, *Korystocysta* spp., *Meiourogonyaulax caytonensis*, *Mendicodinium groenlandicum* e *Tubotuberella dangeardii*, permitem indicar uma idade Caloviano (Riding, 2005). Estes dados possibilitam a confirmação da anterior datação atribuída com base no registo de amonóides.

#### **Carrapateira**

A baía das Três Angras compreende uma sequência sedimentar de cerca de 50 m de espessura, constituída por intercalações de margas e calcários, de idade Kimeridgiano inferior, estabelecida com base em macrofauna, principalmente de corais (Ramalho & Ribeiro, 1985). Na sucessão da Baía das Três Angras foram recolhidas 38 amostras de margas e calcários margosos. Nos resíduos orgânicos obtidos predominam os fitoclastos, dinoflagelados e mioesporos, moderadamente preservados. Os mioesporos mais comuns pertencem às espécies *Aequitriradites* sp., *Callialasporites dampieri*, *Callialasporites trilobatus*, *Callialasporites turbatus*, *Classopollis classoides* e *Ischyosporites variegatus*. As espécies mais abundantes de dinoflagelados são *Ellipsoidictyum/Valensiella* Grp., *Gonyaulacysta jurassica* subsp. *jurassica* e *Systematophora areolata*, tendo-se também registado a ocorrência de *Cribroperidinium globatum* Grp., *Histiophora ornata*, *Hystrichosphaerina orbifera*, *Korystocysta gochtii* e *Scriniodinium inritibile*, entre outros. Esta associação indica uma idade Oxfordiano médio a superior (Riding, 2005). Todavia, não se exclui a possibilidade de o topo da sequência chegar ao Kimeridgiano inferior, devido à falta de amostras palinológicas positivas nos últimos 6 metros da sequência estratigráfica, onde dominam as fácies de calcários bioclásticos ricos em corais.

## **5. CONCLUSÕES**

O presente trabalho mostra os primeiros resultados palinoestratigráficos obtidos no Jurássico da Bacia Algarvia (BA) e afloramento Mesozóico da Carrapateira (AMC), com base em dinoflagelados, e permite demonstrar a importância da palinoestratigrafia como uma ferramenta fundamental para o aprofundamento do conhecimento da estratigrafia da BA. Os resultados obtidos indicam que na sucessão da Praia da Mareta afloram unidades cujas idades se distribuem entre o Batoniano e o Caloviano, enquanto a sucessão da Praia da Cilheta permitiu a identificação de dinoflagelados do Caloviano, o que confirma a anterior datação

obtida com base em amonóides. No AMC, a sucessão da Baía das Três Angras apresenta dinoflagelados que permitiram datá-la do Oxfordiano médio a superior, não se excluindo, todavia, a possibilidade de o topo da sequência chegar ao Kimeridgiano inferior. A distribuição estratigráfica dos dinoflagelados está em conformidade com os dados bioestratigráficos descritos para outras bacias conhecidas na Europa; regista-se uma menor diversidade no número de géneros relativamente às bacias do Norte Europeu (Província Boreal), provavelmente devido ao carácter mais restrito da BA, ou devido ao carácter particular dos ambientes sedimentares das sucessões estratigráficas estudadas.

### Agradecimentos

M. Borges beneficia de uma Bolsa de Doutoramento (SFRH/BD/40428/2007) atribuída pela FCT. J.B. Riding publica com aprovação do Director Executivo do British Geological Survey (NERC).

### Referências

- Berthou, P.Y., Leereveld, H. (1990) - Stratigraphic implications of palynological studies on Berriasian to Albian deposits from western and southern Portugal. *Rev. Palaeobot. Palyno*, 66, pp. 313-44.
- Fechner, G.G. (1989) - Eine unterliassische Mikroflora aus dem Salzdiapir bei Loulé (Süd-Portugal). *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen*, Reihe A, 106, 37-47.
- Guennel, G.K. (1952) - Fossil spores of the Alleghenian coals of Indiana. *Indiana Dept. Conserv., Geol. Surv., Rept. of Prog.*, 4, pp. 1-40.
- Heimhofer, U., Hochuli, P. A., Burla, S., Weissert, H. (2007) - New records of Early Cretaceous angiosperm pollen from Portuguese coastal deposits: Implications for the timing of the early angiosperm radiation. *Rev. Palaeobot. Palyno*, 144, pp. 39-76.
- Mannupella, G., Marques, B., Rocha, R. B. (1988) - *Evolution tectono-sédimentaire du bassin de l'Algarve pendant le Jurassique*. 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy. Lisboa, pp. 1031-1046.
- Mannupella, G. (coord.) (1992) - *Carta Geológica da Região do Algarve, escala 1/100 000, 2 folhas*. Serv. Geol. Port., Lisboa.
- Ramalho, M., Ribeiro, A. (1985) - The geology of the Mesozoic – Carrapateira Outlier (W Algarve) and its relationship with the opening of the North Atlantic. *Comum. Serv. Geol. Port.*, Lisboa, 71 (1), pp. 51-54.
- Riding, J. B. (2005) - Middle and Upper Jurassic (Callovian to Kimmeridgian) palynology of the onshore Moray Firth Basin, northeast Scotland. *Palynology*, 29, pp. 87-142.
- Riding, J. B., Penn, I. E., Woollam, R. (1985) - Dinoflagellate cysts from the type area of the Bathonian stage (Middle Jurassic; southwest England). *Rev. Palaeobot. Palyno*, 45, pp. 149-169.
- Rocha, R. B. (1976) - Estudo estratigráfico e paleontológico do Jurássico do Algarve ocidental. *Ciências da Terra (UNL)*, Lisboa, 2, 178 p.
- Wood, G.D., Gabriel, A.M., Lawson, J.C. (1996) - Palynological techniques - processing and microscopy. In: Jansonius, J. & McGregor, D.C. (Edt.), *Palynology: Principles and Applications*, American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, 1, pp. 29-50.